



Félidőben – félsiker

Részleges eredmények a kutatásalapú kémiatanulás terén

Szalay Luca¹, Tóth Zoltán², Kiss Edina³

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport

¹ELTE, Kémiai Intézet, luca@caesar.elte.hu

²Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

³ELTE, Kémiai Intézet

A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE



Magyar Tudományos
Akadémia

„Megvalósítható kutatásalapú kémiatanítás” projekt

<http://ttomc.elte.hu/kiadvany/az-mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutato-csoport-publikacioi>


Tartalom

- I. A kutatócsoport munkájának keretei (ismétlés)
- II. Az eredmények értékelésének dilemmái
- III. Eredmények: fejlesztő hatás
- IV. Eredmények: attitűd és motiváltság
- V. Konklúzió és további tervek



I. A kutatócsoport munkájának keretei (ismétlés)

I.1. Kutatásalapú természettudomány-tanítás

- Legalább egy részét a **diákok saját maguk tervezik meg, értékelik, megvitatják** azok eredményét.
- **Előnyei:**
 - Aktív tanulás
 - Elősegíti a fogalmi megértést
 - Fejleszti a magasabb rendű kognitív képességeket
 - Növeli a motivációt
- **Mellékhatásai:**
 - Rendezetlen tudást alakíthat ki
 - Túlzott kognitív terhelést okozhat
- **Nehézségei:**  **A tanárok egy része ódzkodik az alkalmazásától!**
 - Időigényes
 - Kevésbé tervezhető
- **Sikeres megvalósítása csak lépésről lépésre haladva lehetséges.**

I.2. MTA Szakmódszertani pályázat 2016: „**Megvalósítható kutatásalapú kémiatanulás**” projekt

- **Kutatási problémák:**
 - Milyen hatása lehet **hosszú távon** a kísérlettervezésnek?
 - Hogyan tehetjük **hatékonyabbá**?
 - Hogyan tudnánk **széles körben és rendszeresen alkalmazni**?
- **Kutatási kérdések:**
 - Nőne-e a különbség a csoportok **kísérlettervező képessége** között egy hosszabb távú kutatás során?
 - Változtat-e a tanulók **attitűdjén és motiváltságán** egy ilyen beavatkozás?
 - Számít-e, hogy a tanulók ténylegesen elvégzik a megtervezett kísérleteket, vagy **elég az elméletben való kísérlettervezés is?**

I.3. A kutatócsoport és a kutatási módszer

- **Kutatócsoport:**
 - 24 kémia tanár
 - 5 egyetemi oktató
 - 4 egyetemi hallgató (TDK-sok, ill. szakdolgozók).
- **Kutatási módszer:**
 - 4 tanév
 - 4 x 6 = 24 db **tanulói feladatlap és tanári útmutató** (tanévente 6 db)
 - **Előteszt:** 2016 ősze; **4 utóteszt:** minden tanév végén
 - Kísérlettervezés (50%, 9 item)
 - Ismeret – megértés – alkalmazás (50%, 9 item)
 - Háttérváltozók (nem, jegy, iskola, szülő iskolai végzettsége)
 - Attitűdök
 - Az adatok statisztikai módszerekkel elemezve

I.4. A minta

- 18 gimnázium (6 vagy 8 osztályos)
- 31 osztály/tanulói csoport
- 883 hetedik évfolyamos tanuló (12-13 évesek)
- A tanulók véletlenszerűen szétválogatva 3 csoportra:
 - 1. csoport – kontroll:** recept alapján végez kísérleteket
 - 2. csoport – elméleti:** recept alapján végez kísérleteket +
 7. évfolyamon: **elméletben tervez további kísérleteket**
 8. évfolyamtól: a **kísérlettervezés elmélete utólag**
 - 3. csoport – gyakorlati:** megtervezi és el is végzi ugyanazokat a kísérleteket, mint a 1. és 2. csoportok
 7. évfolyamon: nincs a feladatlapon segítség a tervezéshez
 8. évfolyamtól: a **kísérlettervezés elmélete előre** (a feladatlapon)
- A nyolcadikos utótesztet már csak 784 tanuló oldotta meg:
 1. csoport: 265 fő, 2. csoport: 250 fő, 3. csoport: 269 fő

II. Az eredmények értékelésének dilemmái

II.1. Az eredmények statisztikai értékelése

- Először:

kontrollcsoport-illesztés

nem

(fiú/lány)

előteszt eredménye

} alapján.

majd ANOVA.

- **Problémák:**

1. a tesztek nem azonos erősségűek



viszonyítás a kontrollcsoporthoz: **Cohen d**

2. több (háttér)változó együttes hatása



kovariancia-analízis: **ANCOVA**.

II.2. Az ANCOVA alkalmazásának részletei

- **Független** változó: a (teszt)eredmények változása (H – E, illetve N – H)
E: előteszt; H: hetedikes teszt; N: nyolcadikos teszt
- **Függő** változó: csoport
1.ko: **kontroll**; 2.ki: **elméleti** kísérleti; 3.ki: **gyakorlati** kísérleti
- **Kovariánsok:**
 - az iskola erőssége
 - az anya legmagasabb iskolai végzettsége
 - az előző teszt (E, ill. H) eredménye
 - kémiajegy
 - attitűd
 - kísérletek megítélése

A vizsgált háttérváltozók közül csak a nemnek (fiú/lány) nincs szignifikáns hatása!

II.3. A hatásnagyságot jellemző *Cohen d*

- A kontrollcsoporthoz képesti **változás (fejlődés) mértékét a *Cohen d*-vel** jellemeztük mindkét kísérleti csoport esetében.
- A ***Cohen d* számítása** a kovariancia-analízis alapján kapott változás-átlagokból és szórásokból:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{pooled}}$$

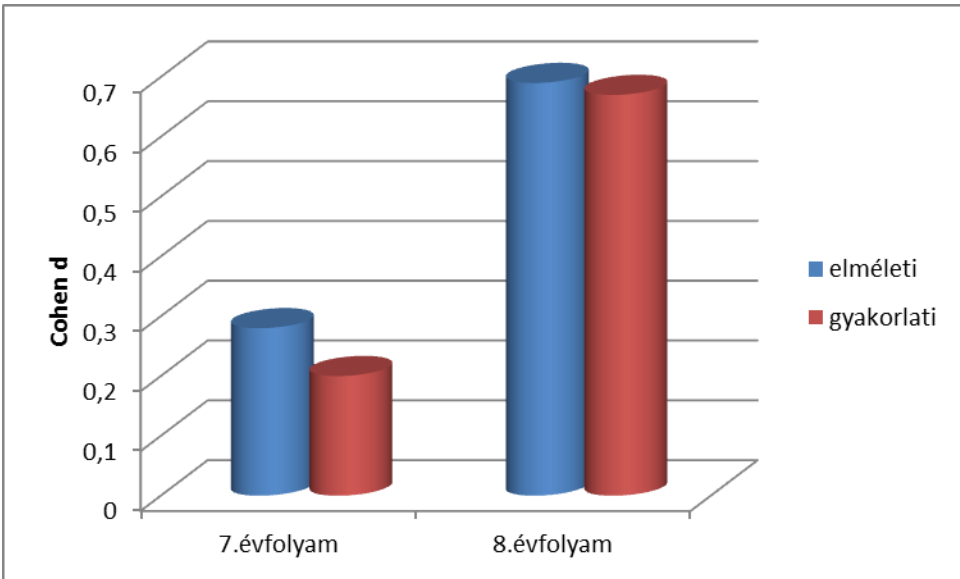
where

$$s_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- A **hatásnagyság, azaz a *Cohen d* megmutatja**, hogy a kísérleti csoport(ok) esetében a kontrollcsoporthoz képest **mért változás hányszorosa a közös szórásnak.**

III. Eredmények: fejlesztő hatás

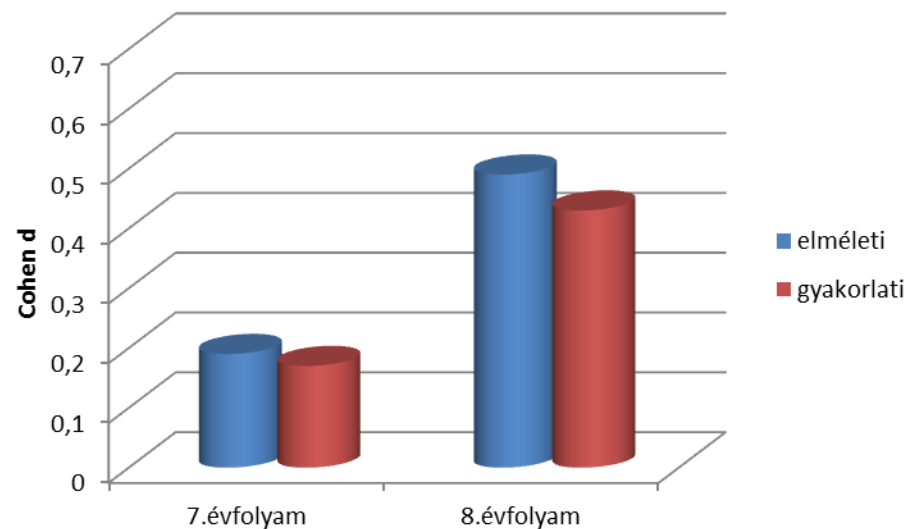
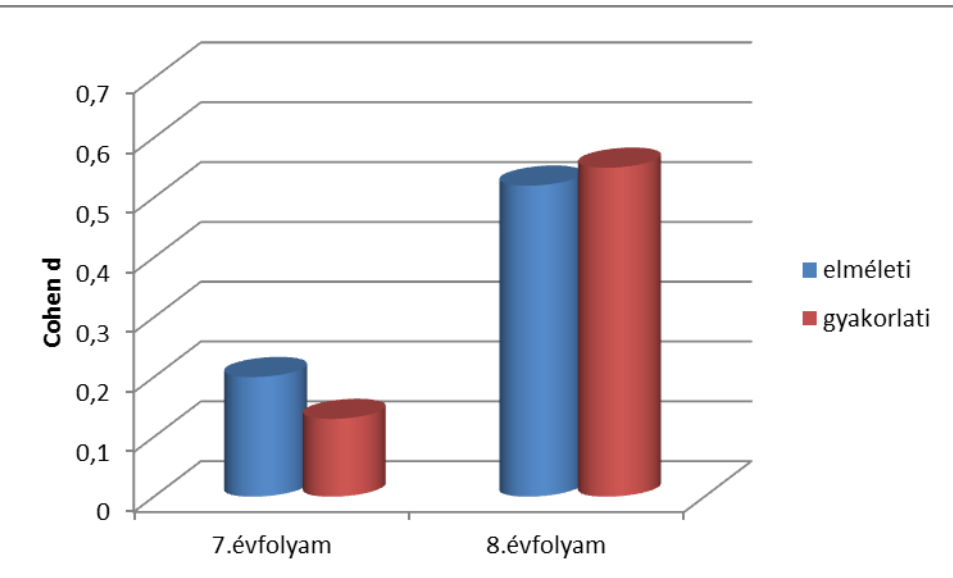
III.1. A csoportok fejlődésének összehasonlítása



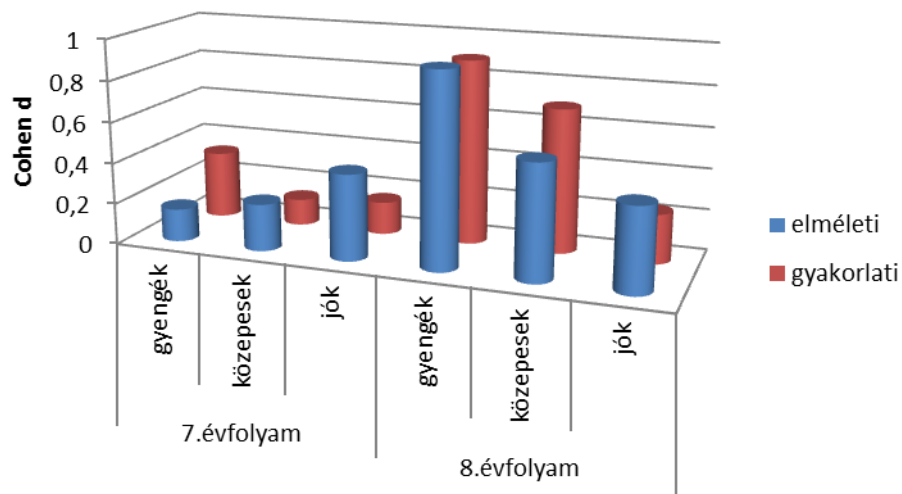
A teljes teszten elért hatásnagyság

Az ismeret, megértés, alkalmazás részteszten elért hatásnagyság

A kísérlettervezés részteszten elért hatásnagyság

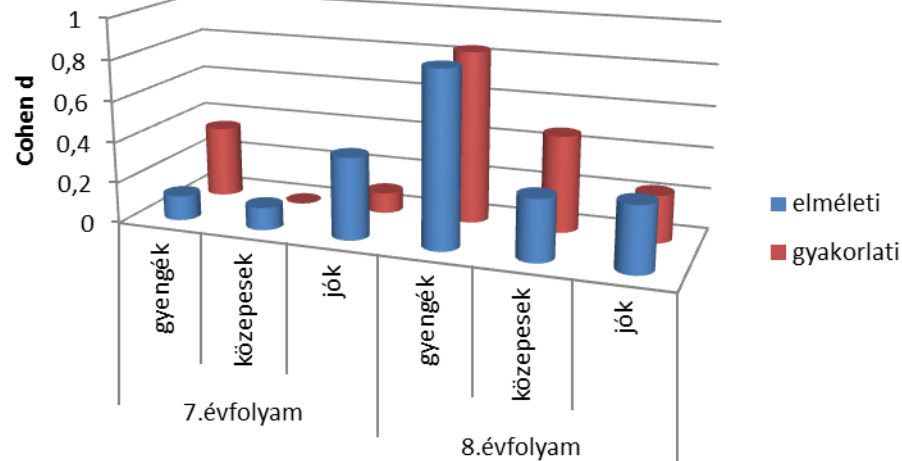


III.2. Az alcsoportok fejlődésének összehasonlítása

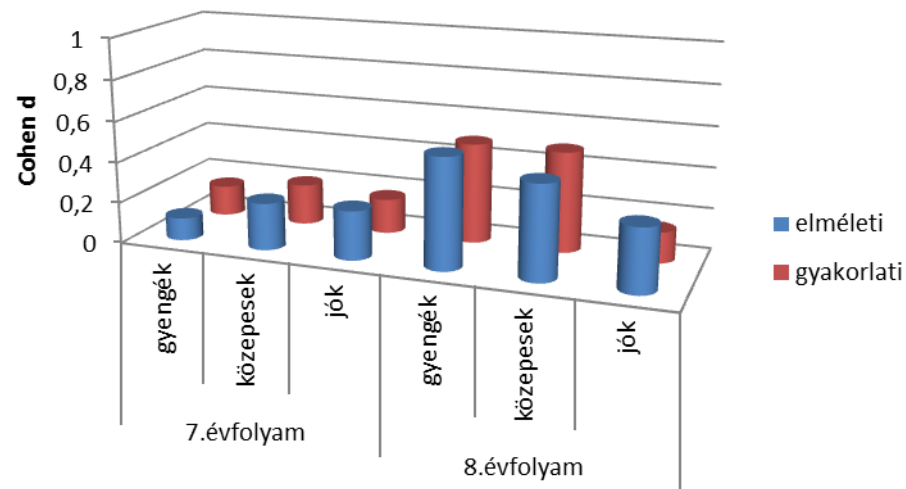


A teljes teszten elért hatásnagyság

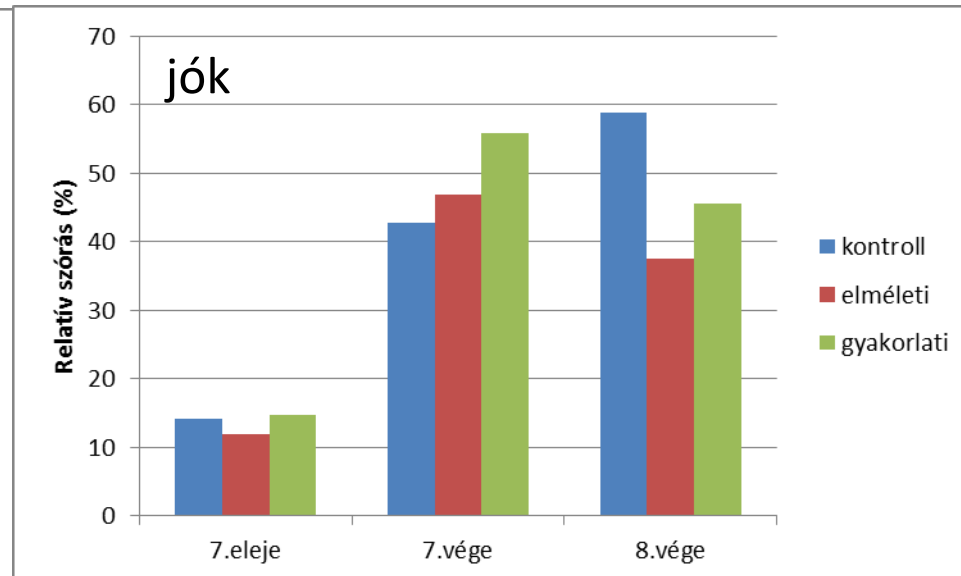
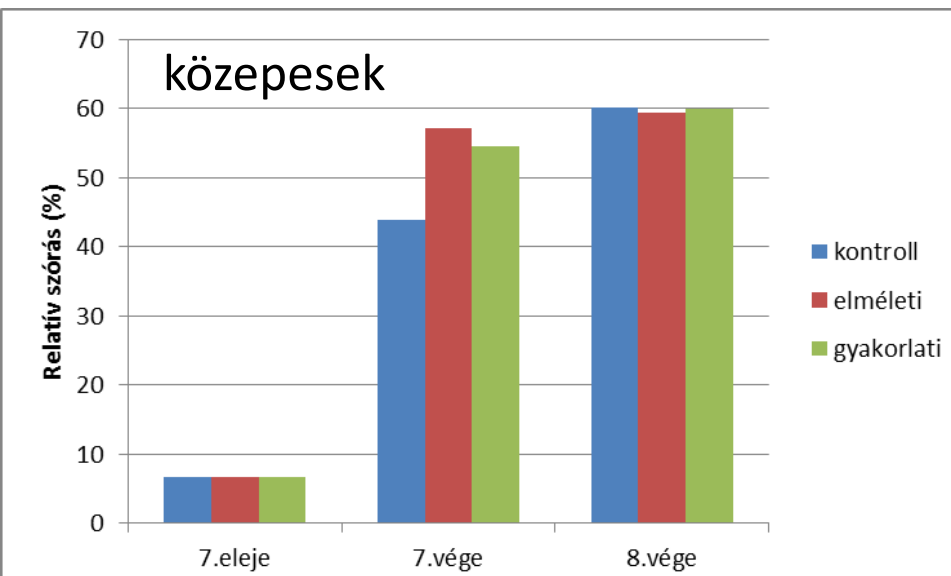
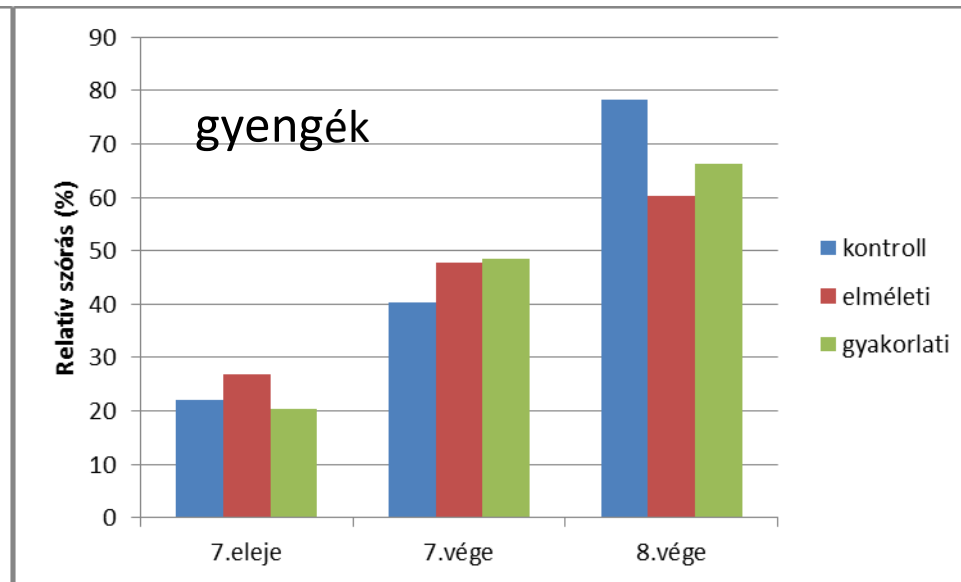
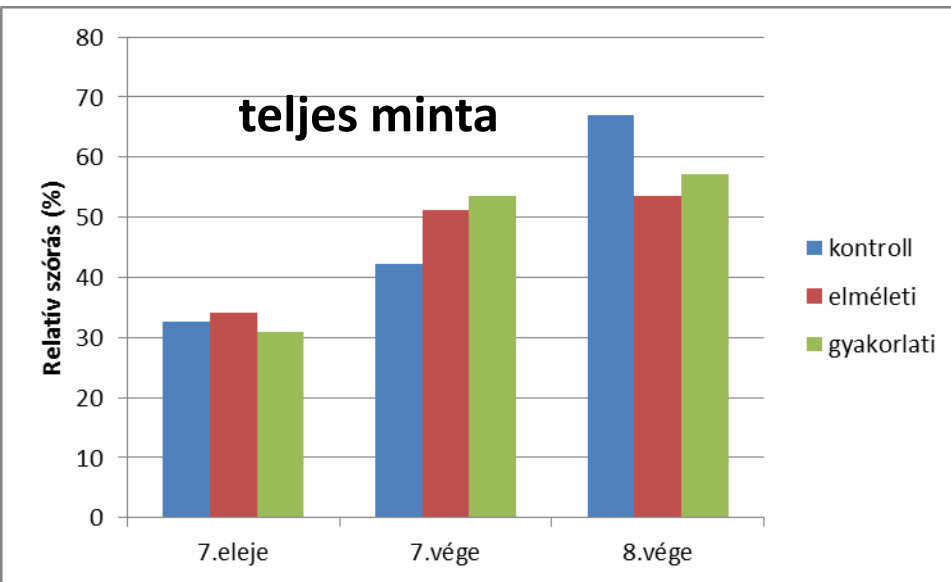
Az ismeret, megértés, alkalmazás részteszten elért hatásnagyság



A kísérlettervezés részteszten elért hatásnagyság



III. 3. A teljes teszt relatív szórásának változása



III. 4. A fejlődésre vonatkozó eredmények összefoglalása

7. évfolyam : **gyenge/közepes fejlesztő hatás**

- a gyakorlatban is kivitelezett kísérlettervezés inkább a gyengéket fejlesztette
- a csak elméleti kísérlettervezés inkább a jókat segítette
- a tanulók közötti differenciálódást a beavatkozás fokozta.

8. évfolyam: **erős fejlesztő hatás**

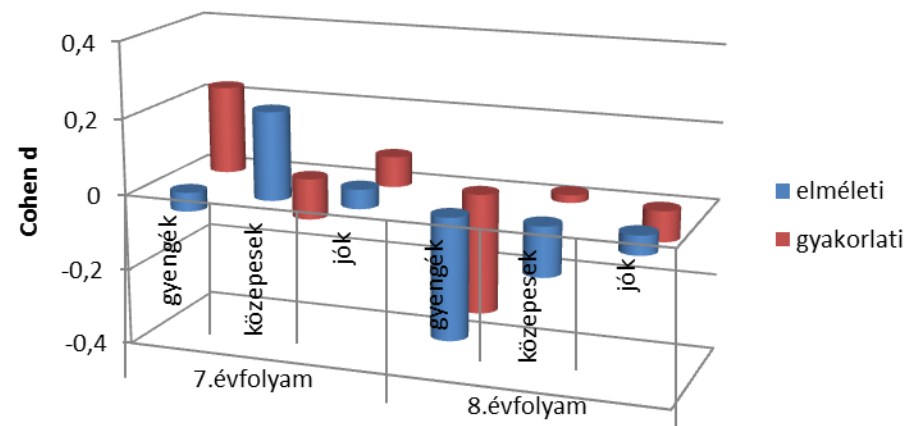
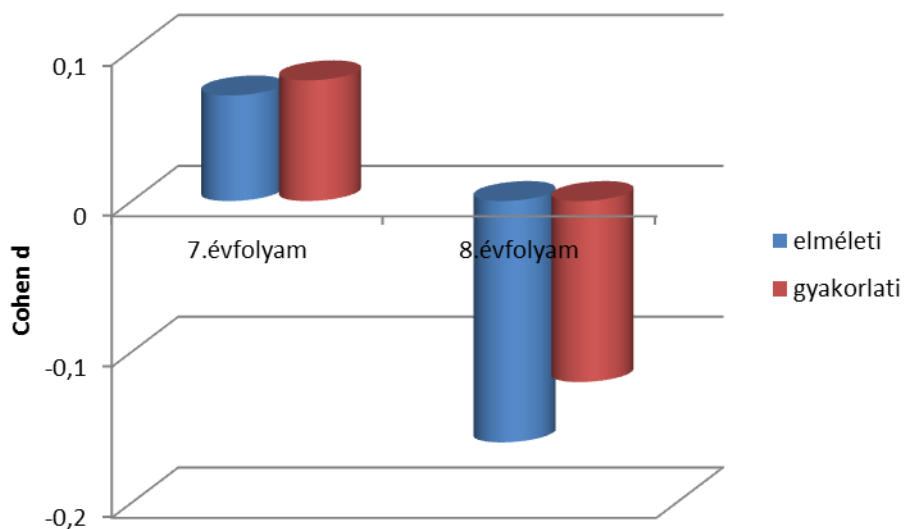
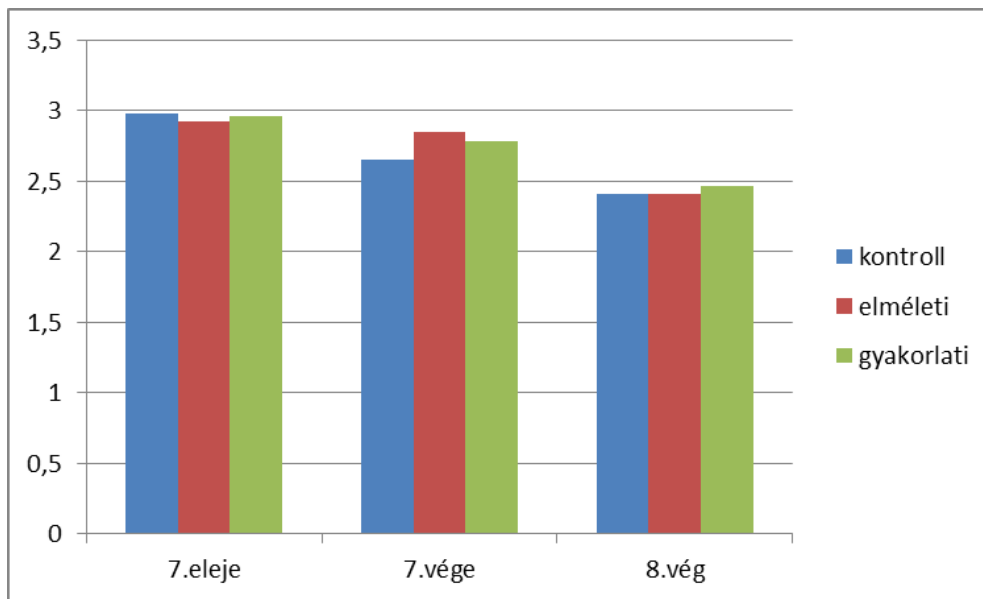
- legjobban a gyengéket fejlesztette
- legkevésbé a jókat fejlesztette
- a tanulók közötti differenciálódást mérsékelte, a jók esetében csökkentette.

Különbségek a két évfolyam között: 8. évfolyamon...

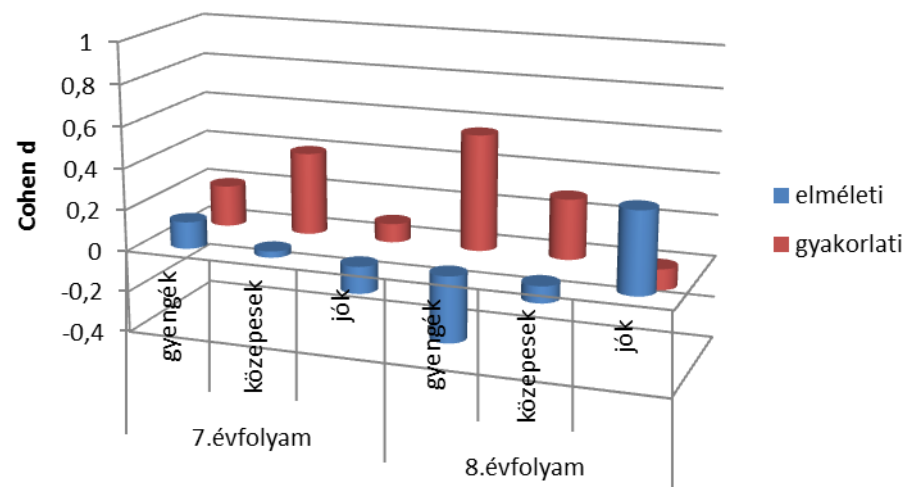
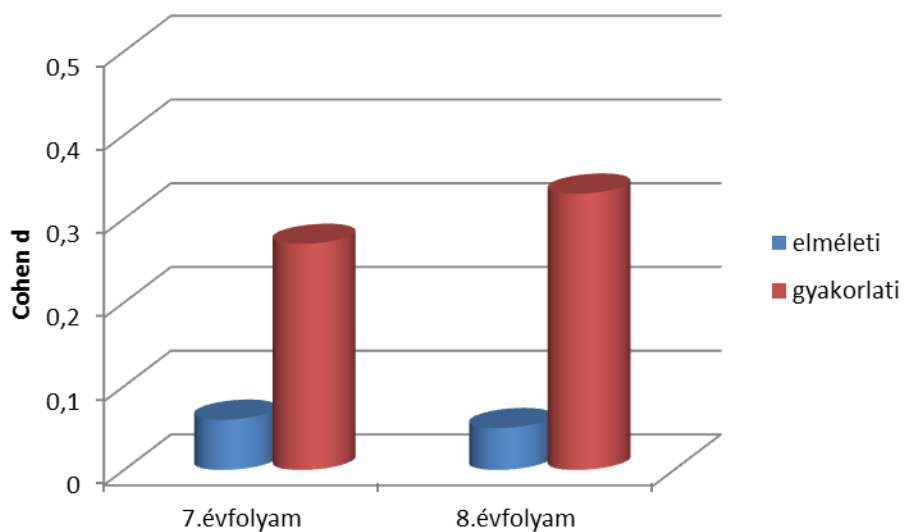
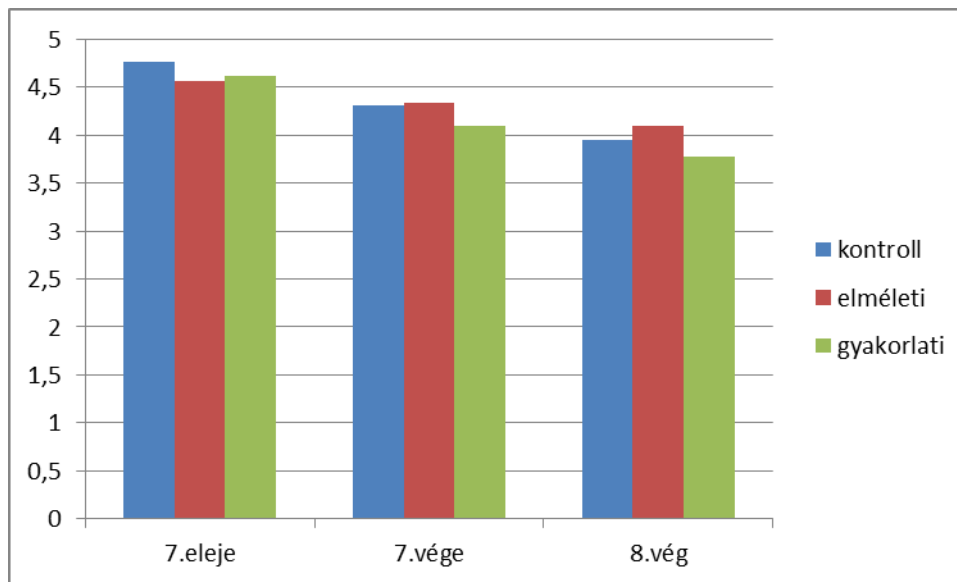
- a tanulók egy évvel idősebbek
- **a kísérlettervezés elemeinek explicit tanítása.**

IV. Eredmények: attitűd és motiváltság

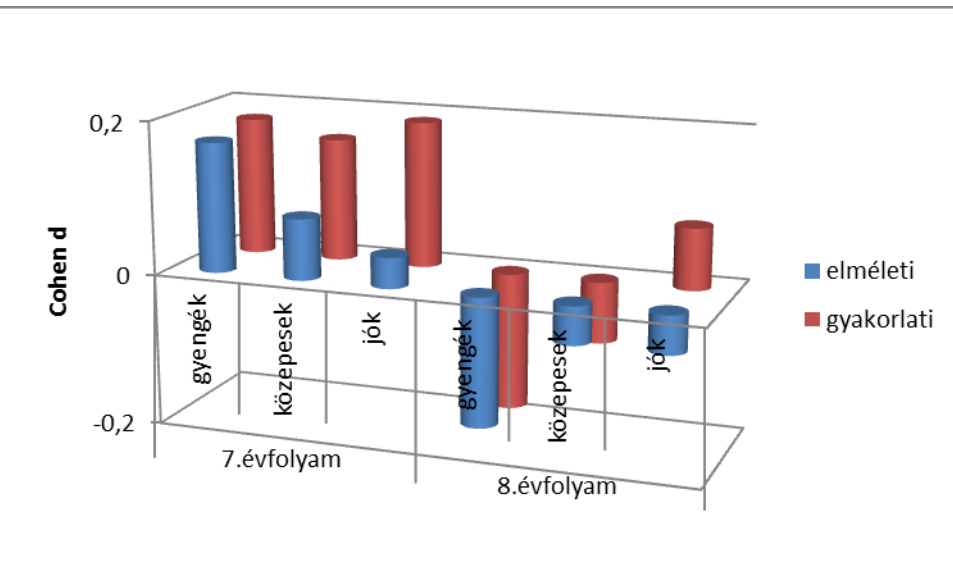
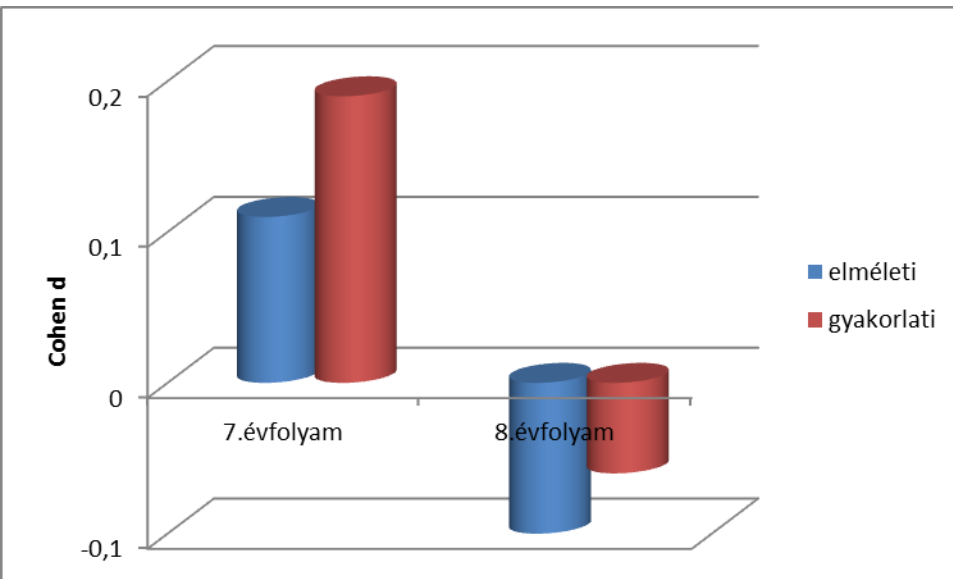
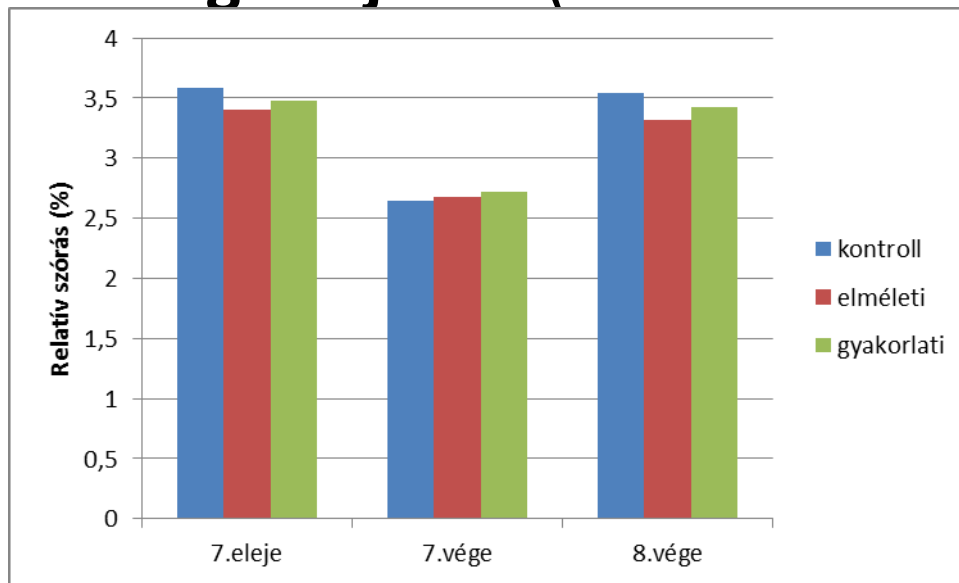
IV.1. „Mennyire kedveled a kémiát?” (öt fokú Likert-skála)



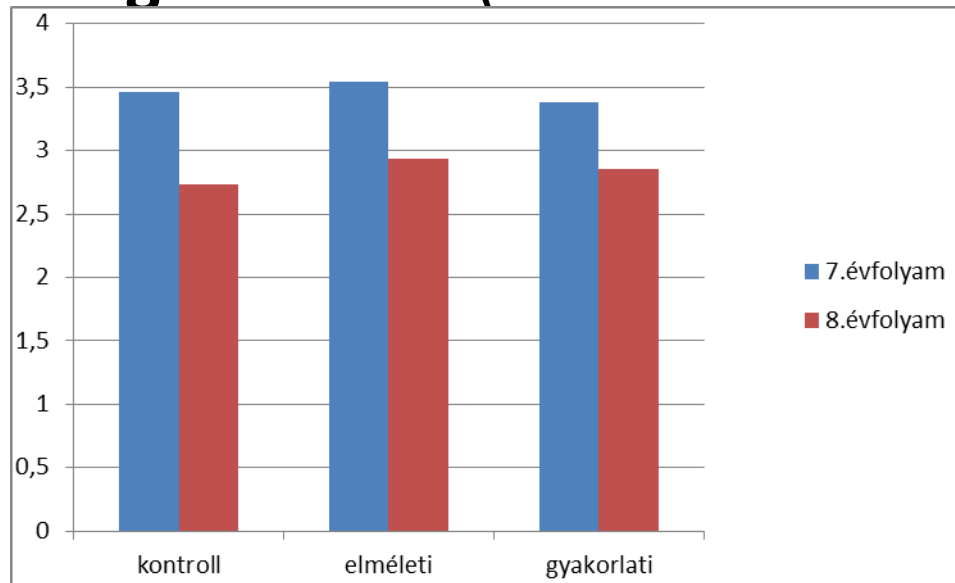
IV.2. A kémia érdemjegy változása



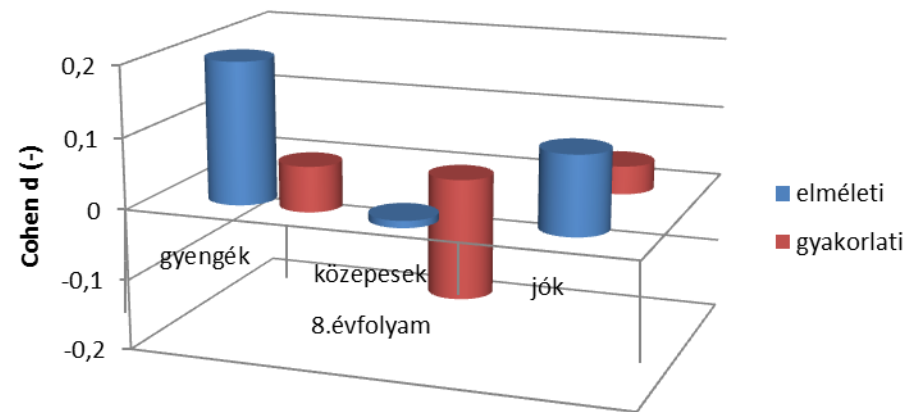
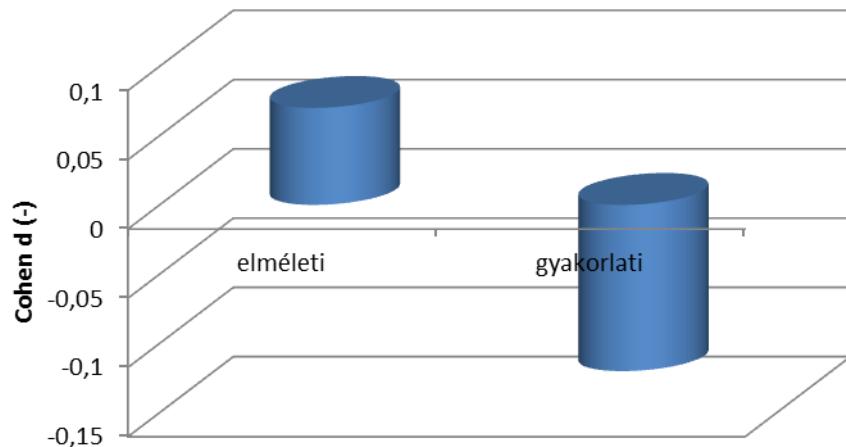
IV.4. „Mennyire tartod fontosnak, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk?” (öt fokú Likert-skála)



IV.4. „Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.” (öt fokú Likert-skála)



8. évfolyam



IV.5. Az attitűdre és motiváltságra vonatkozó eredmények összefoglalása

- **A kémia kedveltsége egyre csökkent,**
és ezt a fejlesztés csak 7.-ben tudta némileg kompenzálni,
8.-ban inkább erősítette (különösen a gyengék alcsop.-jában)
- **Az érdemjegyek egyre csökkentek,**
de a fejlesztés hatására **a gyakorlati csoportban kevésbé,**
különösen a gyengék és a közepesek alcsop.-jában.
- A kísérletek fontosságának megítélése **7. évfolyamon negatív,**
8. évfolyamon pozitív változást mutat,
de a fejlesztésnek 7.-ben gyenge pozitív (gyakorlati csop.),
8.-ban gyenge negatív (elméleti csop.) hatása volt
- A kísérlettervezés megítélése **mindhárom csoportban rossz, viszont**
pozitív irányban változott,
de a fejlesztésnek gyenge negatív (gyakorlati csop.), és
gyenge pozitív (elméleti csop.) hatása is megfigyelhető.

V. Konklúzió és további tervek

V. Következtetések és új kutatási kérdés

KÖVETKEZTETÉSEK:

- A beavatkozásnak **VAN KIMUTATHATÓ FEJLESZTŐ HATÁSA.**
- A kísérlettervezést explicit módon **TANÍTANI KELL!**
- A tanulók többsége **NEM SZERETI A KÍSÉRLETTERVEZÉST.**
- A kémia kedveltségének csökkenését nehéz kompenzálni.

KONKLÚZIÓ FÉLIDŐBEN: A projekt 2. félidejében folytatjuk a 2. év elején módosított kutatási modell alkalmazását.

ÚJ KUTATÁSI KÉRDÉS: MELYIK a hatékonyabb?

2. csoport – elméleti: recept alapján végez kísérleteket + **UTÁNA** tanulja a kísérlettervezés vonatkozó elemeit

VAGY

3. csoport – gyakorlati: megtervezi és el is végzi ugyanazokat a kísérleteket, s ehhez a tervezés **ELŐTT** tanulja a kísérlettervezés vonatkozó elemeit.



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!